

PCT/JP 2004/007714

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

23. 6. 2004

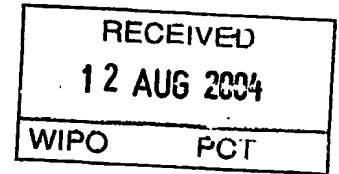
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 6 4 1 7 4  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 6 4 1 7 4 ]

出 願 人  
Applicant(s): ミネベア株式会社

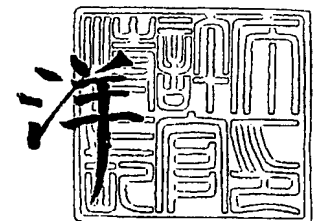


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 6 8 5 1

**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** C10758  
**【提出日】** 平成15年 6月 9日  
**【あて先】** 特許庁長官殿  
**【国際特許分類】** H01F 30/00  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1  
                                 ミネベア株式会社 浜松製作所内  
     **【氏名】** 新免 浩  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1  
                                 ミネベア株式会社 浜松製作所内  
     **【氏名】** 法月 正志  
**【特許出願人】**  
     **【識別番号】** 000114215  
     **【氏名又は名称】** ミネベア株式会社  
**【代理人】**  
     **【識別番号】** 100068618  
     **【弁理士】**  
     **【氏名又は名称】** 萠 経夫  
**【選任した代理人】**  
     **【識別番号】** 100104145  
     **【弁理士】**  
     **【氏名又は名称】** 宮崎 嘉夫  
**【選任した代理人】**  
     **【識別番号】** 100093193  
     **【弁理士】**  
     **【氏名又は名称】** 中村 壽夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100109690

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野塚 薫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018120

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インバータトランス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流を交流に変換するインバータ回路に備えられて、一次側に入力された交流電圧を変圧して二次側に出力するインバータトランスにおいて、一次巻線と二次巻線とが巻回された棒状磁心を備えており、前記一次巻線及び二次巻線が所定の漏洩インダクタンスを持つように、前記一次巻線と二次巻線と棒状磁心とが磁性体を含有する樹脂で被覆されていることを特徴とするインバータトランス。

【請求項 2】 前記一次巻線と二次巻線と棒状磁心の中央部分を除く両端部が、磁性体を含有する樹脂で被覆されていることを特徴とする請求項 1 に記載のインバータトランス。

【請求項 3】 前記磁性体を含有する樹脂は、比透磁率が前記棒状磁心の比透磁率より小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインバータトランス。

【請求項 4】 前記樹脂に含有されている磁性体は、 $Mn-Zn$  フェライト、 $Ni-Zn$  フェライト、又は鉄粉であることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のインバータトランス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶ディスプレイの画面照明用光源などに用いられる冷陰極蛍光管などの放電灯を点灯するインバータ回路に用いられるインバータトランスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ等のディスプレイ装置として液晶ディスプレイ（以下、LCD という。）が広く使用されるようになってきた。この LCD は発光機能を持たないので、バックライト方式やフロントライト方式の画面照明用の光源を必要としており、このような光源には冷陰極蛍光管（以下、CCFL

という。)を使用しているのが一般的である。一般に、この種のCCFLの放電、点灯には、放電開始時に60kHz、1600V程度の高周波電圧を発生させるインバータ回路が用いられている。このインバータ回路は、CCFLの放電後にはCCFLに印加される電圧を、放電維持のために必要な600V程度の電圧まで下げるように制御している。かかる電圧の制御には漏洩インダクタンスがない、所謂、閉磁路構造のインダクタートランスとバラストコンデンサーを用いるインバータ回路がある。しかし、このインバータ回路は、前記インダクタートランス以外にバラストコンデンサーが必要なために、小型化と低価格化を阻害するので、近年はバラストコンデンサーの変わりにバラストインダクタンスの役割を果たす漏洩インダクタンスを有する、所謂、開磁路構造のインバータトランスが用いられている。

#### 【0003】

このようなインバータ回路に用いられる、漏洩インダクタンスを有する開磁路構造のインバータトランスとしては、従来から、棒状(I形状)の磁心を用いたインバータトランスがある。また、棒状磁心と枠形(口の字状)の磁心を組み合わせたインバータトランスもある(例えば特許文献1参照。)

#### 【0004】

前記漏洩インダクタンスを有するインバータトランスの等価回路は、図6に示すようなものである。図6において、符号100は、損失がない1:nの理想的トランス、符号L1、L2は漏洩インダクタンス、Lsは相互インダクタンス、符号2はCCFLである。このような図6に示した等価回路を有するインバータトランスでは、漏洩インダクタンスL1、L2がバラストインダクタンスの役割を果たし、閉磁路構造の前記インダクタートランス以外にバラストコンデンサーを用いなくともCCFL2を正常に点灯することができる。

#### 【0005】

開磁路構造のインバータトランスの従来例として、図7に示すような棒状(I形状)の磁心を用いたインバータトランスがある。図7に示すインバータトランス1では、筒状のボビン4に軸方向に延びて形成される空孔部5に、点線で示すように棒状磁心3が挿入されている。ボビン4には、一次巻線6、二次巻線7が

巻回されており、一次巻線 6 の端子ピン 8 を搭載した端子台 9、二次巻線 7 の端子ピン 10 を搭載した端子台 11 が設けられている。また、二次側に誘起される電圧は高圧なので、二次巻線 7 はボビン 4 の仕切板 12 により分割して巻回され、沿面放電を阻止している。このような、棒状磁心を用いたインバータトランスは、四角形などの閉じた形状に形成した磁心に巻線を巻回して構成される構造のインバータトランス（図示せず）に比べて構造が簡単である。しかし、棒状磁心からは周囲の空間に磁束が漏洩しており、特にその両端からの漏洩磁束は大きい。

#### 【0006】

別の構造として、棒状磁心の周囲を囲むように口の字状の磁心を配置したインバータトランスが従来からある。図 8 に示すインバータトランス 1A はその一例であり、口の字状の磁心 13 と棒状磁心 3 を組み合わせて磁心を構成したものである。筒状のボビン 14 の空孔部（符号省略）に棒状磁心 3 を挿入し、ボビン 14 に一次巻線 6 と二次巻線 7 を巻回し、棒状磁心 3 を口の字状の磁心 13 の嵌合溝 15 に嵌合した構造となっている。そして、嵌合溝 15 の部分には非磁性体のギャップシートが挿入されていて、口の字状の磁心 13 と棒状磁心 3 の間に空隙を設けた構造として、所定の漏洩インダクタンスをもつようにしている。この場合、周囲に漏洩する磁束は口の字状の磁心を通るので、該口の字状の磁心がないときに比べると小さくなる。

#### 【0007】

##### 【特許文献 1】

特開 2002-353044 号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

インバータトランスとして、このような漏洩インダクタンスを持つものを用いる場合、漏洩磁束があるために周辺に配置された部品や配線に影響を与えたりノイズを放射したりする可能性がある。そのために、周辺に配置される部品や配線を漏洩磁束が少ない方向に配置しなければならないなど、部品配置上の制限をうける。その結果、製品が大きくなったり、特性が劣化したりする場合がある。ま

た、インバータトランスの周囲の漏洩磁束が通る位置に磁性体が置かれていると、前記漏洩磁束がその磁性体を通過したりして磁路に影響を受け、漏洩インダクタンスが変化したり、あるいは変動して不安定になったりしてインバータトランスの特性に変動を生じ、インバータの動作が変化する場合がある。

#### 【0009】

このように、枠形や口の字状の磁心を用いずに棒状磁心のみで構成した場合にはインバータトランスの構造は簡単となるが、漏洩磁束の分布範囲が広がることになる。また、漏洩インダクタンスの大きさの調整が困難である。一方、口の字状の磁心を用いると、棒状磁心のみで構成した場合に比べて漏洩磁束の分布範囲は狭くなるが、口の字状の磁心の成形や加工などの工程が必要となる。またトランス製造時の組立工程においても、漏洩インダクタンスの調整のために、棒状磁心と口の字状の磁心との間にギャップシートを挿入するなどの工程が必要となるために複雑で手間がかかる。

#### 【0010】

上述したように従来のインバータトランスでは、棒状磁心を用いたものは周囲に大きな漏洩磁束が発生する。従来、このような漏洩磁束が発生する製品が他の部品に影響しないように、また他の部品から影響を受けないようにするために、当該漏洩磁束が発生する製品を磁気シールドする方法が一般的に知られている。しかし、当該漏洩磁束が発生する製品を磁気シールドすると、製品そのものが大きくなると共に、磁気シールドをするための容器が必要になり、コスト高にもなる。また、前記容器内に漏洩磁束が発生する製品を固定したり、該容器からリード線などを取り出したりすることも必要になり、製造工程が複雑になり低価格化を阻害する。更に、漏洩磁束が発生する製品と磁気シールドをするための容器との取り付けが不完全な場合も生じ、製品の信頼性が低下する場合がある。また、口の字状の磁心を付加した場合には付加しない場合に比べて漏洩磁束は減少するものの、トランスの構造や製造工程が複雑になりコストが上昇するという問題点があった。

#### 【0011】

本発明は、開磁路構造でありながら、かかる問題を解決して全体構成や製造工

程も従来の口の字状の磁心による開磁路構造のものに比べて簡略化でき、またコストの上昇も抑えることのできるインバータトランスを提供することを目的とする。

### 【0012】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために請求項1記載のインバータトランスは、直流を交流に変換するインバータ回路に備えられて、一次側に入力された交流電圧を変圧して二次側に出力するインバータトランスにおいて、一次巻線と二次巻線とが巻回された棒状磁心を備えており、前記一次巻線及び二次巻線が所定の漏洩インダクタンスを持つように、前記一次巻線と二次巻線と棒状磁心とが磁性体を含有する樹脂で被覆されていることを特徴とする。即ち、インバータトランスは、2本の矩形筒状ボビンと、該2本の矩形筒状ボビンの内側を軸方向に貫通する穴の中にそれぞれ挿入されている棒状磁心と、前記2本の矩形筒状ボビンにそれぞれ巻回されている一次巻線、二次巻線と、絶縁材からなる巻線用端子台と、それらを覆う磁性体を含有する樹脂（以下、磁性体樹脂という）とから大略構成されている。そして前記矩形筒状ボビンにそれぞれ巻回されている一次巻線、二次巻線の全周あるいは前記全周の上部、低部、側部などの一部を除いた部分を包み込むように磁性体樹脂で被覆されている。該磁性体樹脂は、少なくとも前記棒状磁心の一方の端から他方の端および巻線用端子台の一部を覆うようにしてもよい。

### 【0013】

請求項2記載のインバータトランスは、請求項1記載のインバータトランスにおいて、前記一次巻線と二次巻線と棒状磁心の中央部分を除く両端部が、磁性体を含有する樹脂で被覆されていることを特徴とする。即ち、請求項1記載のインバータトランスにおいて、前記矩形筒状ボビンにそれぞれ巻回されている一次巻線、二次巻線の全周あるいは前記全周の上部、低部、側部などの一部を除いた部分を包み込むように、また、前記矩形筒状ボビンにそれぞれ巻回されている一次巻線、二次巻線の中央部分を除く両端部および巻線用端子台の一部を覆うように磁性体樹脂で被覆されている。

## 【0014】

請求項3記載のインバータトランスは、請求項1又は2記載のインバータトランスにおいて、前記磁性体を含有する樹脂は、比透磁率が前記棒状磁心の比透磁率より小さいことを特徴とする。

## 【0015】

請求項4記載のインバータトランスは、請求項1から3の何れかに記載のインバータトランスにおいて、前記樹脂に含有されている磁性体は、 $Mn-Zn$ フェライト、 $Ni-Zn$ フェライト、又は鉄粉であることを特徴とする。

## 【0016】

## 【発明の実施形態】

以下、本発明の第1の実施形態について図1、図2に基づいて説明する。なお、各図面で同一の部分には同一の符号を付している。図1、図2の実施形態は、1個のインバータトランスで2本の冷陰極蛍光管を同時に点灯させるように構成したものである。図1、図2に示すように、このインバータトランス40は、2本の棒状磁心3a、3bと、2つの一次巻線1a、1b、及び2つの二次巻線2a、2bと、2本の矩形筒状ボビン5a、5bと、それらを覆う磁性体を含有する樹脂（磁性体樹脂）6と、絶縁材からなる巻線用端子台7、8とから大略構成される開磁路構造のものである。なお、これ以外に1以上の冷陰極蛍光管を点灯する場合であってもよく、その場合には前記棒状磁心の数を冷陰極蛍光管の数にあわせて変更するようにしてもよく、例えば、3本の冷陰極蛍光管を点灯する場合前記棒状磁心の数を3としてもよく、あるいは、1本の棒状磁心で複数本の冷陰極蛍光管を点灯するようにしてもよい。

## 【0017】

図1、図2に示されているように、2つの棒状磁心3a、3bは、2本の矩形筒状ボビン5a、5bの内側を軸方向に貫通する穴の中にそれぞれ挿入されている。なお、2つのボビン5a、5bは、それぞれが嵌め合わされて一体化されている。棒状磁心3a、3bは強磁性体の軟磁性材料である $Mn-Zn$ フェライトなどからなり、比透磁率は例えば2000である。図1及び図2において、各一次巻線1a、1b及び各二次巻線2a、2bは、2つの筒状のボビン5a、5b

の外周に巻回されており、一次巻線と二次巻線を巻くためにそれぞれのボビンに設けられている 2 つの巻線部に一对の一次巻線と二次巻線が巻回されている。すなわち、2 つのボビンのうち、一方のボビン 5 a には一方の冷陰極蛍光管を点灯させるための一次巻線 1 a と二次巻線 2 a が巻回されており、もう一方のボビン 5 b には他方の冷陰極蛍光管を点灯させるための他の一次巻線 1 b と二次巻線 2 b が巻回されている。前記両一次巻線 1 a、1 b の巻線部と二次巻線 2 a、2 b の巻線部の間には、区切りのための仕切板 4 a が、それぞれ設けられている。即ち、両一次巻線 1 a、1 b は、巻線用端子台 7 と仕切板 4 a との間に、両二次巻線 2 a、2 b は、巻線用端子台 8 と仕切板 4 a との間に、それぞれ巻回されている。

#### 【0018】

ここで、上記二次巻線 2 a、2 b は、ボビン 5 a、5 b の軸方向に沿って巻回されるが、二次巻線 2 a、2 b が高電圧を発生するために、ボビン 5 a、5 b はその軸方向で巻線用端子台 8 と仕切板 4 a との間が複数セクションに分割され、各セクション間には絶縁性の仕切板 4 b が設けられ、沿面放電の阻止に必要な沿面距離が保持されている。巻線用ボビン 5 a、5 b を介在させた相互に最も離れた位置には、絶縁材からなる巻線用端子台 7、8 が取り付けられており、巻線用端子台 7 には端子ピン 7 a ~ 7 f が支持固定され、巻線用端子台 8 には端子ピン 8 a ~ 8 d が支持固定されている。一次巻線 1 a、1 b の始端と終端は端子ピン 7 a ~ 7 d に接続される。また、二次巻線 2 a の始端と終端は各々端子ピン 7 e と 8 a 又は 8 b に接続され、二次巻線 2 b の始端と終端は端子ピン 7 f と 8 c 又は 8 d に接続される。

#### 【0019】

そして前記矩形筒状ボビン 5 a、5 b にそれぞれ巻回されている一次巻線 1 a、1 b、二次巻線 2 a、2 b の全周（図 1（c）参照）あるいは前記全周の上部、低部（図 1（b）参照）、側部などの一部を除いた部分を包み込むように磁性体樹脂 6 で被覆されている。該磁性体樹脂 6 は、少なくとも前記棒状磁心 3 a、3 b の一方の端から他方の端および巻線用端子台 7、8 の一部を覆っている。この磁性体樹脂 6 は Mn-Zn フェライトを焼結した後に粉碎した粉末からなる磁

性体と、例えば熱硬化性のエポキシ樹脂とを混練機で混ぜ合わせて作られるものであり、混合したMn-Znフェライト粉末の量は体積比で80%である。前記磁心3a、3b、ボビン5a、5b、一次巻線1a、1b、及び二次巻線2a、2bから構成されるインバータトランスを形成した後に、成形あるいは塗布などにより後述するようにして前記磁性体樹脂6で覆い、例えば150℃前後で加熱して硬化させる。なお、磁性体樹脂6に含有される磁性体はMn-Znフェライトに限られず、Ni-Znフェライトの粉末や、鉄粉などの磁性体であってもよく、また樹脂材料はナイロン、その他の樹脂を用いても同様の効果を得ることができる。また、磁性体樹脂6の比透磁率は、棒状磁心3a、3bから出る漏洩磁束に対するシールド効果を保ちながら開磁路構造という条件を満たすような値が選ばれる。磁性体樹脂6の比透磁率は、使用する磁性体の特性、あるいは磁性体と樹脂の混合比率を変えるなどの方法によって調整することができ、例えばMn-Znフェライトや、Ni-Znフェライトの場合には数十、鉄粉などの磁性体では数百である。

#### 【0020】

第1の実施形態において、図1の上面図(a)と正面図(b)及び図2で示す実施形態は、磁心3a、3b、ボビン5a、5b、一次巻線1a、1b、及び二次巻線2a、2bから構成される部分の周囲の上面と側面のみが、前記磁性体樹脂6により被覆されている実施形態を示す図である。また、図1の正面図(c)で示す実施形態は、磁心3a、3b、ボビン5a、5b、一次巻線1a、1b、及び二次巻線2a、2bから構成される部分の周囲の上面と側面及び下面、即ち前記構成部分の全周が前記磁性体樹脂6により被覆されている実施形態を示す図である。何れの場合においても軸方向は、少なくとも磁心3a、3bの一方の端から他方の端および巻線用端子台7、8の一部が前記磁性体樹脂6により被覆されている。なお、前記第1の実施形態において、棒状磁心3a、3bは、1つの磁性体樹脂6で覆われているが、これ以外に2つの磁性体樹脂6で棒状磁心3aと棒状磁心3bをそれぞれ別に覆ってもよい。

#### 【0021】

前記インバータトランスの作用について以下に説明する。まず、図1の上面図

(a) と正面図 (b) 及び図 2 の実施形態について説明する。磁性体樹脂 6 の比透磁率が棒状磁心 3 a、3 b の比透磁率に比べて十分に小さいので、棒状磁心 3 a、3 b で発生した磁束は、その磁気抵抗の差により磁性体樹脂 6 を全て通らず一部が棒状磁心 3 a、3 b 及び磁性体樹脂 6 の外に漏洩し、漏洩インダクタンスを有するように作用する。即ち、棒状磁心 3 a、3 b と磁性体樹脂 6 で構成される磁路は閉磁路を形成しておらず、このインバータトランスは実質的に漏洩インダクタンスを有する開磁路構造になっている。そのため、棒状磁心 3 a、3 b の全体を通して一次巻線 1 a、1 b と二次巻線 2 a、2 b の両方に鎖交する磁束だけでなく、一次巻線 1 a、1 b のみ、又は二次巻線 2 a、2 b のみに鎖交して一次巻線 1 a、1 b と二次巻線 2 a、2 b の間の電磁気的な結合に寄与しない漏洩磁束が発生して、漏洩インダクタンスが生じる。このようなインバータトランスの動作は、磁性体樹脂 6 にてモールドされていない開磁路構造の場合と同様であり、前記漏洩インダクタンスがバラストインダクタンスとして作用し、二次巻線 2 a、2 b に接続された冷陰極蛍光管 (CCFL) を正常に放電、点灯することができる。

#### 【0022】

前記漏洩インダクタンスがバラストインダクタンスとして作用するものの、従来のインバータトランスとは異なり、本実施例のようにインバータトランスの周囲を磁性体樹脂 6 で覆うことにより、棒状磁心 3 a、3 b から漏洩した磁束の多くは、磁性体樹脂 6 の中を通り磁性体樹脂 6 の外側へ漏れる磁束は低減される。その結果、インバータトランスから周辺へ漏れ出る漏洩磁束の範囲が狭められる。特に、図 1 の上面図 (a) と正面図 (b) 及び図 2 で示す実施形態のように、その下面が磁性体樹脂 6 により覆われていない場合では、インバータトランスが配設される基板、あるいは筐体の材料が磁性体でない材料により形成される時に有効である。即ち、インバータトランスが配設される基板、あるいは筐体の材料が磁性体でない場合には、棒状磁心 3 a、3 b から漏洩した磁束はその影響を受けて磁路が変わらず、従って特性の変動、変化が少ない。一方、その下面以外の側面と上面とが磁性体樹脂 6 により被覆されているので、インバータトランスから周辺へ漏れ出る漏洩磁束の範囲が狭められ、他に影響を与えることなく漏洩イン

ダクタンスを有するように作用する。一方、その下面が磁性体樹脂 6 により覆われていないことによりインバータトランスの高さを低くできる効果がある。

#### 【0023】

また、図 1 の上面図 (c) で示す実施形態のように、磁心 3 a、3 b、ボビン 5 a、5 b、一次巻線 1 a、1 b 及び二次巻線 2 a、2 b から構成される部分の周囲の上面と側面及び下面、即ち前記構成部分の全周が前記磁性体樹脂 6 により被覆され、少なくとも磁心 3 a、3 b の両端間が前記磁性体樹脂 6 により被覆されている場合には、インバータトランスが配設される基板、あるいは筐体の材料が磁性体により形成されている場合に有効である。即ち、全周が前記磁性体樹脂 6 により被覆されている結果、インバータトランスが配設される下面にも磁気シールド作用が生じ、棒状磁心 3 a、3 b から漏洩した磁束は、下面にある磁気材料の影響を受けて磁路が変わらず、従って特性の変動、変化が少ない。

#### 【0024】

インバータの動作を最適化するためには、インバータトランスの一次巻線 1 a、1 b 及び二次巻線 2 a、2 b の巻数や、漏洩インダクタンスなどを調整する必要があるが、漏洩磁束の磁路の磁気特性を変化させることによって漏洩インダクタンスの特性は変化する。本発明のインバータトランスにおいては、磁性体樹脂 6 の比透磁率などの磁気特性や磁性体樹脂 6 で覆う厚さや範囲を調整し、回路の動作の最適条件に合わせて巻線の巻数や漏洩インダクタンスなどを調整する。その結果、インバータトランスの一次巻線 1 a、1 b や二次巻線 2 a、2 b の巻数及び棒状磁心 3 a、3 b の形状、特性を変えず、漏洩インダクタンスの大きさを調整することで各種のインバータトランスに適用できる効果がある。

#### 【0025】

前記第 1 の実施形態では、何れの場合も、少なくとも磁心 3 a、3 b の両端間が前記磁性体樹脂 6 により覆われていたが、磁性体樹脂 6 で覆う範囲は漏洩インダクタンスを有するように作用するものであれば、必ずしも全体を覆う必要はなく一部分のみを覆うようにしてもよい。本発明の第 2 の実施形態に係るインバータトランスは、かかる場合の実施形態であり、以下、第 2 の実施形態を図 5 に基づいて説明する。なお、図 1 又は図 2 と同等の部分、部材については図 1 又は図

2と同等の符号を付し、その説明は、適宜、省略する。この第2実施形態は図5に示すように、棒状磁心3a、3bの略中央の部分を除く両端部の全部または一部が、磁性体樹脂6で被覆されている。即ち、少なくとも棒状磁心3a、3bの両端部分を含み、巻線用ボビン5a、5b、巻線用端子台7、8の一部を含んで磁性体樹脂6で覆うようにしたものである。

#### 【0026】

なお、図5(a)、(b)に示す実施形態は、前記第1の実施形態における図1(a)、(b)同様に上面と側面のみが前記磁性体樹脂6により被覆されている場合である。即ち棒状磁心3a、3bの略中央の部分を除く両端部の一部が、磁性体樹脂6で被覆されている。また、図5(c)に示す実施形態は、前記第1の実施形態における図1(c)同様に上面と側面及び下面、即ち全周が前記磁性体樹脂6により被覆されている場合である。即ち棒状磁心3a、3bの略中央の部分を除く両端部の全部が磁性体樹脂6で被覆されている。磁性体樹脂6で被覆されている範囲が上面、側面のみ及び下面を含む全周の場合における効果は、第1実施形態と同様である。

#### 【0027】

棒状磁心3a、3bの両端部分の全部又は一部が磁性体樹脂6で覆われることによって、磁性体樹脂6がシールド作用をなし、棒状磁心3a、3bの両端部分から出た漏洩磁束 $\Phi R$ は主として磁性体樹脂6の中を通るようになる。その結果、棒状磁心3a、3bの両端部分から周辺の空間に広がる漏洩磁束 $\Phi S$ は、磁性体樹脂6の部分がない場合と比較して漏洩磁束の量は低減される。この第2の実施形態によるインバートランスも第1の実施形態のものと同じく開磁路構造であるため、一次巻線1a、1bや二次巻線2a、2bに漏洩インダクタンスが生じ、これがバラストインダクタンスとして働いてCCFLを正常に点灯することができる。

#### 【0028】

なお、前記第2の実施形態において、棒状磁心3a、3bの略中央の部分を除く両端部は、棒状磁心3a、3bが1つの磁性体樹脂6で覆われているが、これ以外に2つの磁性体樹脂6で棒状磁心3aと棒状磁心3bの略中央の部分を除く

両端部をそれぞれ別に覆ってもよい。前記第2の実施形態のインバータトランスにおいては、磁性体樹脂6の比透磁率などの磁気特性や磁性体樹脂6で覆う厚さや範囲を調整し、回路の動作の最適条件に合わせて巻線の巻数や漏洩インダクタンスなどを調整する。

#### 【0029】

第2の実施形態のように、磁性体樹脂6は、棒状磁心3a、3bの略中央の部分を除く両端部を磁性体樹脂6で覆うことにより、棒状磁心3a、3bの両端部分から周辺の空間に広がる漏洩磁束 $\Phi S$ が低減され、インバータトランスの両端部に配設される部品が、前記漏洩磁束 $\Phi S$ の影響を受けないと共に、両端部に配設される部品からの磁束の影響を受けず、特性の変動、変化が少ない。また、両端部に磁性体を有する部品が配設された場合の影響を除去できる。

#### 【0030】

##### 【実施例】

以下、前記第1の実施形態の実施例について説明する。インバータトランスの磁心3a、3bの高さ、幅はそれぞれ3mm、長さは30mm、比透磁率が2000のMn-Znフェライトであり、磁性体樹脂6は、熱硬化性のエポキシ樹脂に比透磁率2000のMn-Znフェライト粉末を体積比80%で混合したもので、比透磁率は略20である。絶縁材からなる巻線用端子台7、8の高さは6mm、ボビン5a、5bの高さは3mm、各セクション間の絶縁性の仕切板4bの高さは2mmである。該ボビン5a、5bには一次巻線1a、1bと二次巻線2a、2bが巻回され、その厚さは約0.5mmである。

#### 【0031】

かかる構成のインバータトランスを、図1(c)で示した実施形態のように前記磁性体樹脂6で以下のように覆った。磁心3a、3b、ボビン5a、5b、一次巻線1a、1b、及び二次巻線2a、2bから構成される部分の周囲の上面と側面及び下面、即ち前記構成部分の全周および少なくとも磁心3a、3bの両端間が、前記磁性体樹脂6により被覆されている。具体的には、前記磁性体樹脂6を絶縁性の仕切板4bの先端から約3mmの厚さになるように覆い、約150℃で熱硬化させた。

## 【0032】

前記実施例に基づくインバータを用いてCCFLを点灯させた時、インバータトランスから発生する漏洩磁束による周辺の磁界の大きさを測定した結果を図4に示す。比較のために、本実施例のように磁性体樹脂6によって覆われたものではなく、棒状磁心と口の字状の磁心を組み合わせた図8に示した従来の構造のインバータトランスを使用したときの値も測定した。図3に示すように、インバータトランスを水平に置いたときに、巻線の上面の中央部から上方へ距離 $d$ だけ離れた場所で測定した。図4において、横軸は距離 $d$ 、縦軸は距離 $d$ における磁界の大きさである。

## 【0033】

図4に示すように漏れ磁束による磁界は距離 $d$ が大きくなるとともに減少し、およそ距離 $d$ の2乗に反比例している。図8に示した従来の口の字状の磁心を用いたインバータトランスと本実施例による磁性体樹脂6で覆ったインバータトランスを比較すると、本実施例によるインバータトランスを用いたときの方が測定される磁界は小さい。例えば、距離 $d$ が2cmのときの値を比較すると、従来のインバータトランスでは磁界の大きさは89 A/mであるのに対して、本実施例によるインバータトランスを使用したときは8.1 A/mである。このように、本発明はインバータトランスの漏洩磁束による周辺の磁界を大幅に減少するという効果がある。

## 【0034】

## 【発明の効果】

直流を交流に変換するインバータ回路に備えられて、一次側に入力された交流電圧を変圧して二次側に出力するインバータトランスにおいて、それぞれに一次巻線と二次巻線とが巻回された棒状磁心を備えており、前記一次巻線及び二次巻線が所定の漏洩インダクタンスを持つように前記矩形筒状ボビンにそれぞれ巻回されている一次巻線、二次巻線の全周あるいは前記全周の上部、低部、側部などの一部を除いた部分を包み込むように磁性体樹脂で被覆されていることにより、棒状磁心のみで構成する場合に比べてインバータトランスの周囲に広がる漏洩磁束が小さくなり、インバータトランスの周辺に配置された部品や配線に与える影

響を小さくできる。また周囲に金属などがあってもインバータトランスの特性が影響を受けにくくなるため、インバータトランスの漏洩インダクタンスを安定に保つことが可能となる。

#### 【0035】

また、インバータトランスが磁性体樹脂で被覆されていることにより、磁気シールドするための容器が不必要になり、コスト増にならない。また、前記容器内に漏洩磁束を発生するインバータトランスを固定したり、該容器からリード線などを取り出したりすることも不必要になり、製造工程が簡単になると共に、磁性体樹脂によりインバータトランス全体が樹脂成形される。その結果機械的な強度が増し製品の信頼性を高めることができる。

#### 【0036】

更に、磁性体樹脂の比透磁率などの磁気特性や磁性体樹脂で覆う厚さや範囲を調整することにより回路の動作の最適条件に合わせて巻線の巻数や漏洩インダクタンスなどを調整することができる。その結果、インバータトランスの一次巻線や二次巻線の巻数及び棒状磁心の形状、特性を変えず、漏洩インダクタンスの大きさを調整することで各種のインバータトランスに適用できる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施例を示す上面図（a）と正面図（b）及び他の実施形態の正面図（c）である。

##### 【図2】

本発明の実施例を示す斜視図である。

##### 【図3】

本発明の磁界の大きさの測定位置を模式的に説明する図である。

##### 【図4】

本発明の特性結果を示す図である。

##### 【図5】

本発明の他の実施例を示す上面図（a）と正面図（b）及び他の実施形態の正面図（c）である。

【図 6】

漏洩インダクタンスを有するインバータトランスの等価回路である。

【図 7】

棒状磁心を用いたインバータトランスの従来例である。

【図 8】

棒状磁心を用いたインバータトランスの他の従来例である。

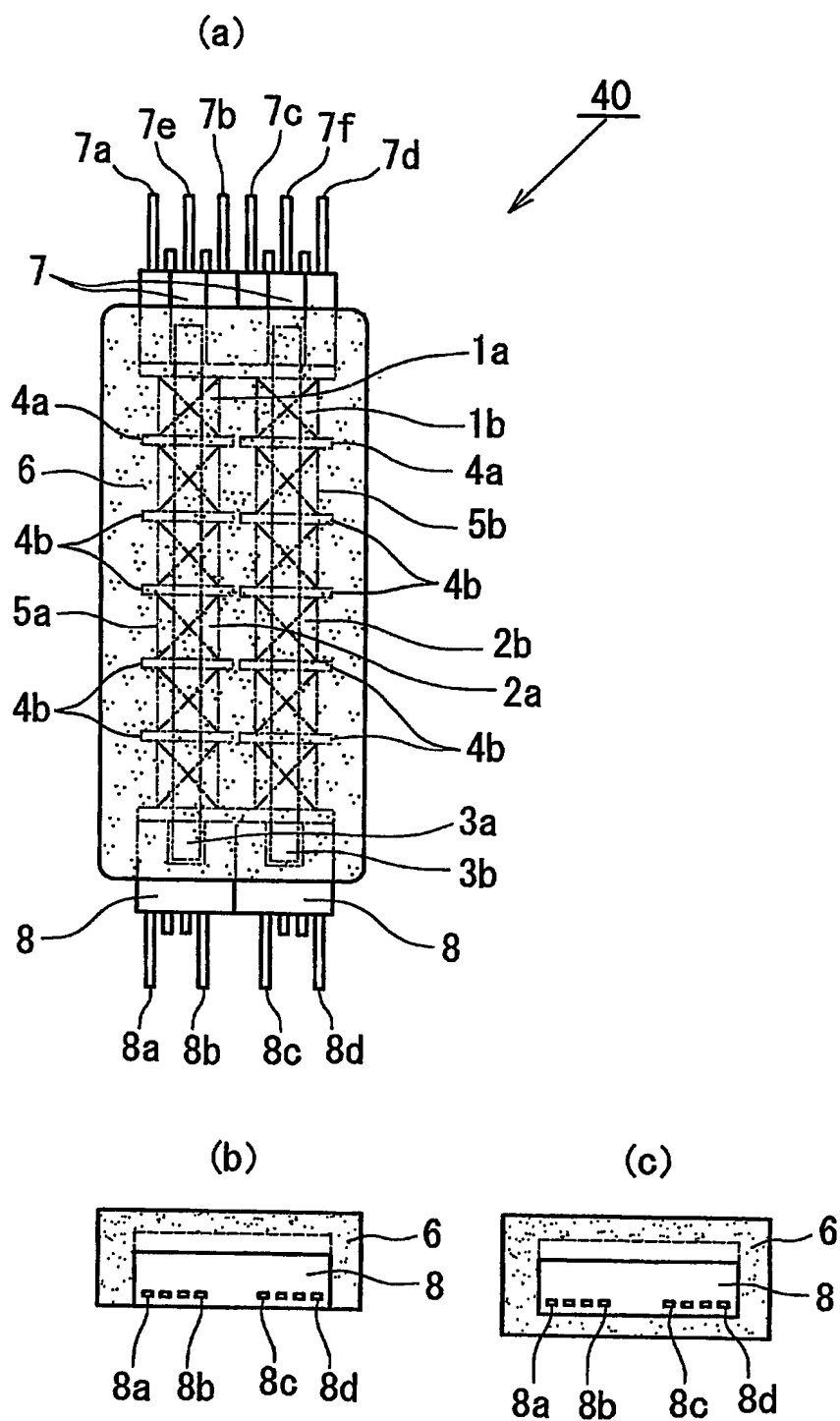
【符号の説明】

- 1 a、1 b 一次巻線
- 2 a、2 b 二次巻線
- 3 a、3 b 磁心
- 4 a 仕切板
- 5 a、5 b ボビン
- 6 磁性体樹脂
- 7、8 巻線用端子台
- 7 a ～ 7 f 端子ピン

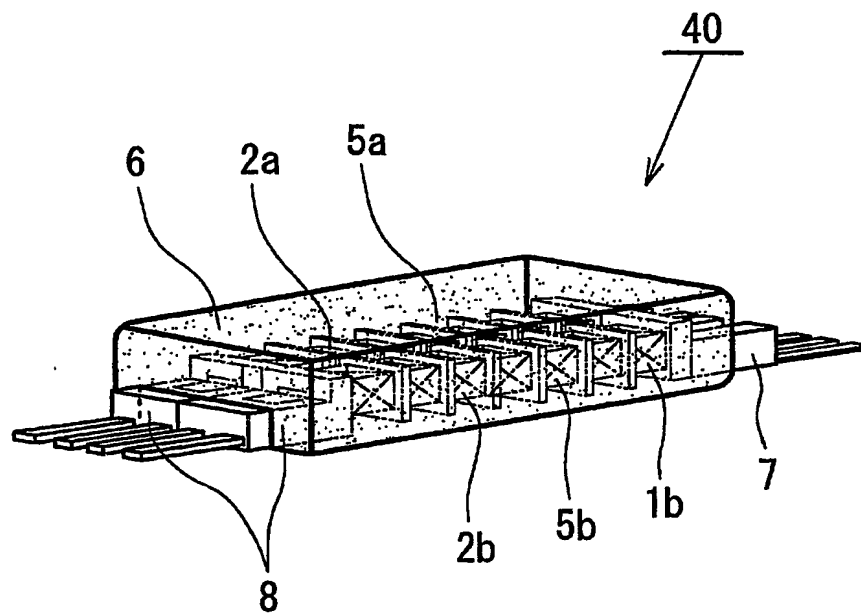
【書類名】

図面

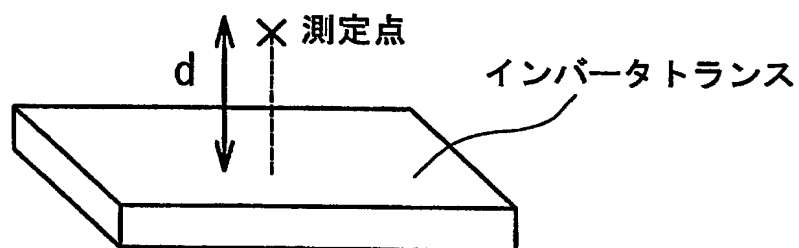
【図 1】



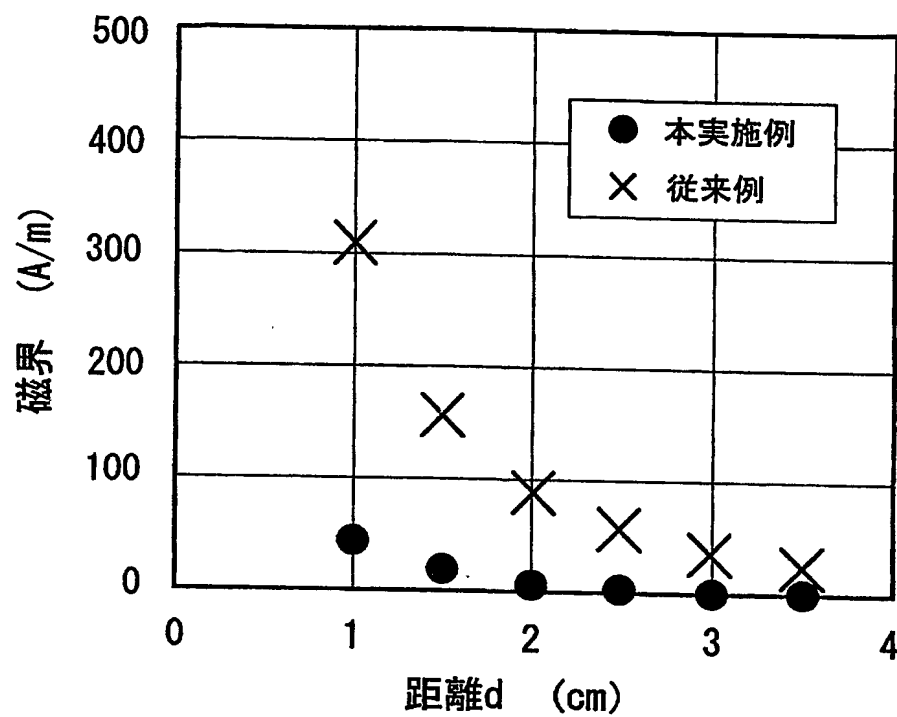
【図 2】



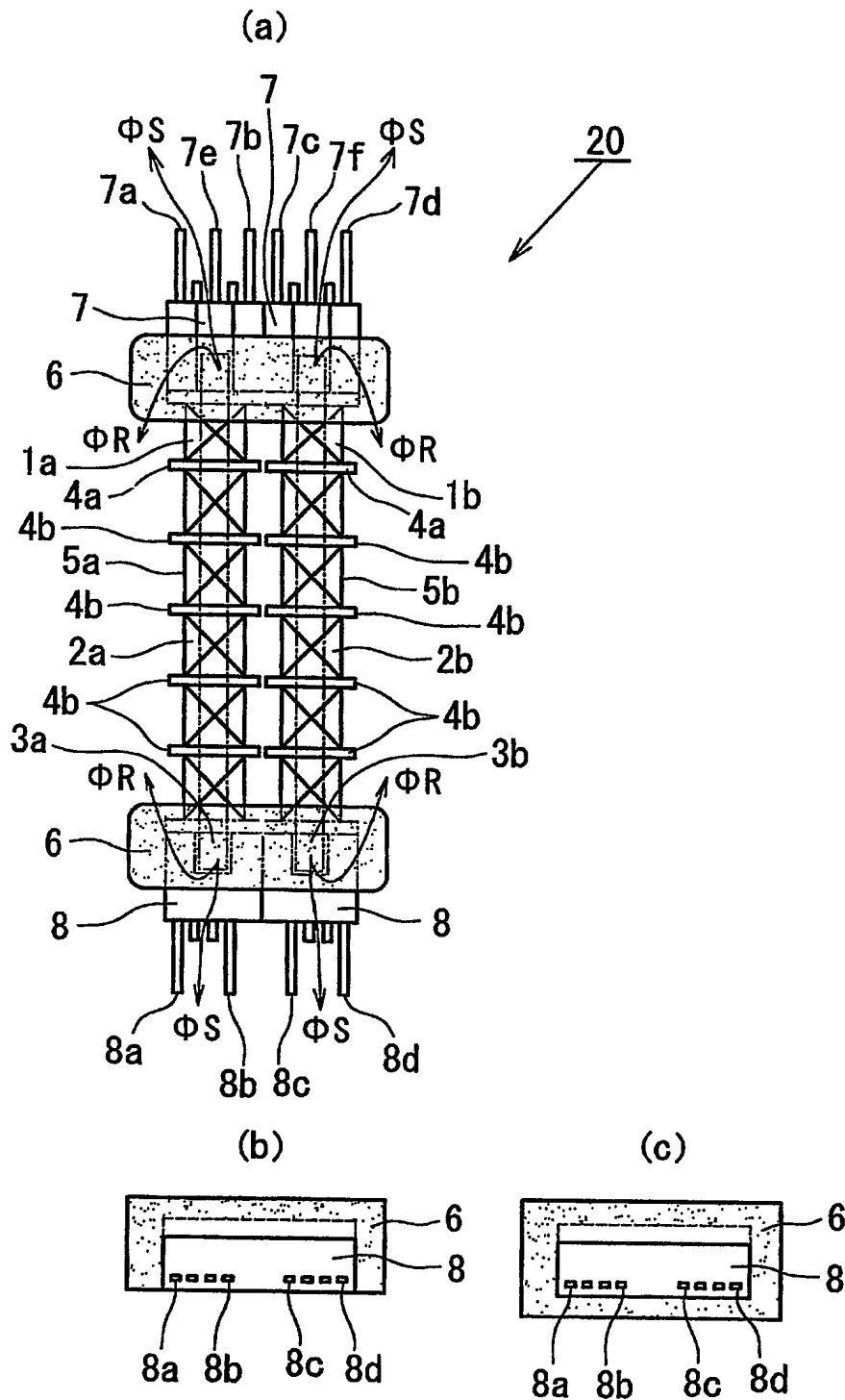
【図 3】



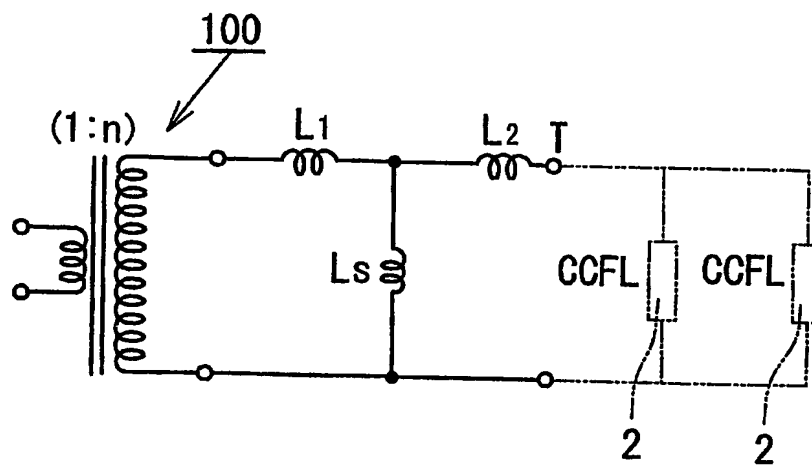
【図 4】



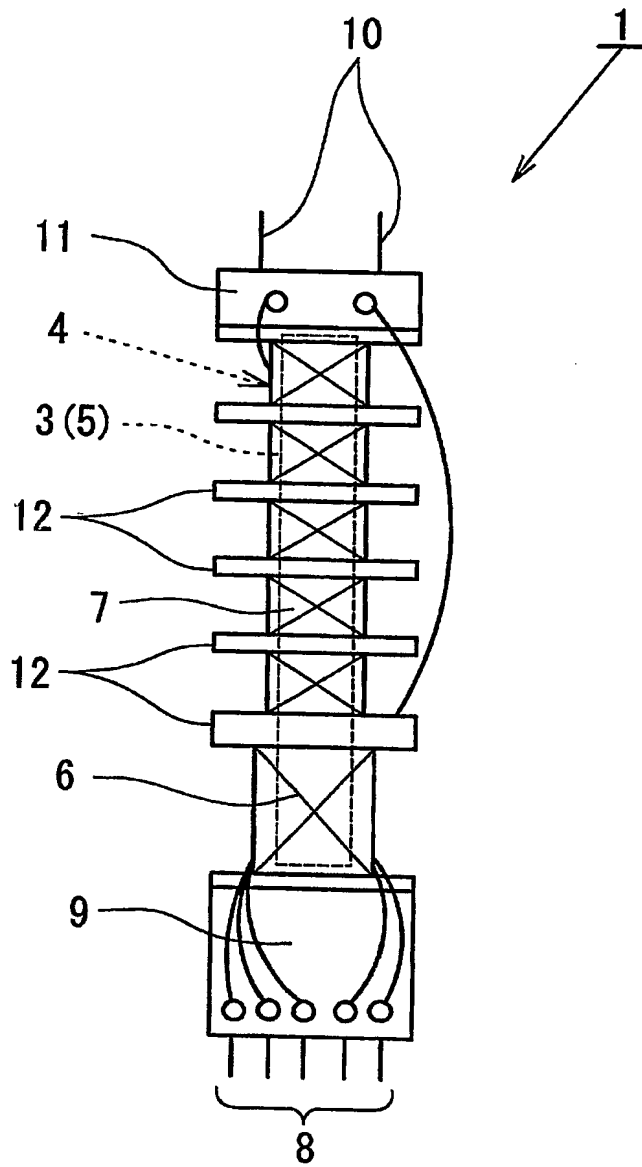
【図 5】



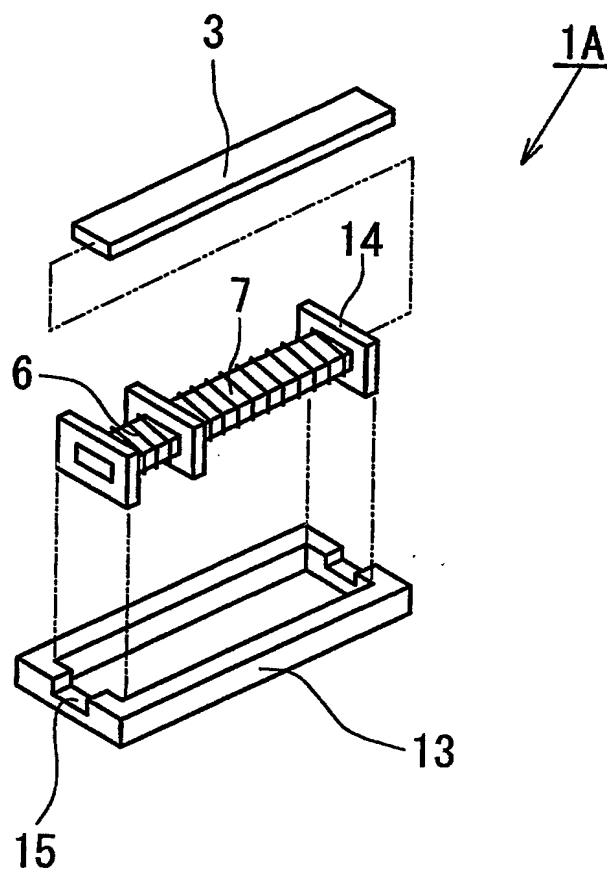
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷陰極蛍光管などの放電灯を点灯するインバータ回路に用いられるインバータトランスを提供する。

【解決手段】 2本の棒状の磁心3a、3bに一次巻線1a、1b及び二次巻線2a、2bがそれぞれ巻回されおり、それぞれ巻かれた前記一次巻線1a、1b及び二次巻線2a、2bが所定の漏洩インダクタンスを持つように前記棒状の磁心3a、3bの少なくとも両端を含む周囲の全部又は一部が磁性体樹脂6で覆われている。磁性体樹脂6の比透磁率は、棒状の磁心3a、3bの比透磁率に比べて十分に小さい。棒状の磁心3a、3bで発生した磁束は、一部が棒状の磁心3a、3b及び磁性体樹脂6の外に漏洩し、漏洩インダクタンスを有するように作用し、これがバラストインダクタとして作用する。また、磁性体樹脂6の中を通り磁性体樹脂6の外側へ漏れる磁束が低減され周辺への影響を低減する。

【選択図】 図1

特願 2003-164174

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000114215]

1. 変更年月日

1990年 8月23日

[変更理由]

新規登録

住所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

氏名

ミネベア株式会社